

Список использованных источников

1. Российский архитектор одержала победу в международном конкурсе 3d NaturalSystems [Электронный ресурс]. URL: <https://archi.ru/news/71985/rossiiskii-arkhitektor-oderzhala-pobedu-v-mezhdunarodnom-konkurse-natural-systems> (дата обращения 20.11.2017).

УДК 628.9.037

РАЗРАБОТКА НЕОРГАНИЧЕСКОГО КОМПОЗИТА, СОСТОЯЩЕГО ИЗ ЛЮМИНОФОРОВ СЕРИИ АИГ И ВЫСОКОПРЕЛОМЛЯЮЩЕЙ СТЕКЛЯННОЙ МАТРИЦЫ ДЛЯ СВЕТОДИОДОВ БЕЛОГО СВЕЧЕНИЯ

THE DEVELOPMENT OF AN INORGANIC COMPOSITE CONSISTING A SERIES OF AIG PHOSPHORS AND A HIGH-REFRACTING GLASS MATRIX FOR WHITE- EMITTING DIODES

Самойлов В. Н., Власова С. Г.

Уральский федеральный университет, Екатеринбург,
pk-lost@mail.ru

Samoylov V. N., Vlasova S. G.

Ural Federal University, Ekaterinburg

Аннотация: Производился синтез люминесцирующего композита путём спекания стекольной фритты с порошками люминофоров алюмоиттриевого граната. Подобраны режимы спекания композита, разработана технология получения композита. В результате получен мощный, энергоэффективный и более компактный источник качественного белого света.

Abstract: The synthesis of a luminescent composite was made by sintering a glass frit with powders of phosphors of aluminum-yttrium

garnet. The modes of composite sintering are selected, the technology of composite production is developed. As a result, a powerful, energy-efficient and more compact source of quality white light is obtained.

Ключевые слова: люминофор, светодиод, неорганический композит, свинцово-боратное стекло, алюмоиттриевый гранат, источник белого света.

Key words: phosphor, LED, inorganic composite, lead-borate glass, yttrium-aluminum garnet, source of white light.

Светодиоды – это слово в наше время знает практически каждый взрослый. Стремительное развитие светодиодов обусловлено их долговечностью, устойчивостью к механическим воздействиям, а также степенью их энергоэффективности. В конструкцию любого светодиода входят кристаллы люминофоров. Однако это не единственное применение люминофоров, их также используют для обнаружения трещин в деталях, окрашивании различных поверхностей и деталей, чувствительном анализе в химии и т.п.

Светодиод или светоизлучающий диод (СД, СИД, LED англ. Light-emitting diode) — полупроводниковый прибор с электронно-дырочным переходом или контактом металл-полупроводник, создающий оптическое излучение при пропускании через него электрического тока. Светодиоды не содержат стекла, нитей накаливания, сменных деталей. Они миниатюрны, компактны, мощны, а также излучают уникальный по своим характеристикам свет [1].

Технологии изготовления светодиодов белого цвета находятся в стадии активного развития. Одним из методов получения светодиодов белого свечения является нанесение слоя (или нескольких слоев) люминофора на кристалл. Однако во время эксплуатации такой светодиод может разогреваться до больших температур, что приводит к изменению его свойств: появляются дефекты, деформации, как следствие, снижается КПД светодиода [2].

В настоящий момент продолжается разработка люминесцирующего композита типа «люминофор в стекле». В качестве связки люминофоров используется стекло системы $\text{B}_2\text{O}_3 - \text{PbO}$, для которого характерен высокий показатель преломления и коэффициент расширения $84,4 \cdot 10^{-7} \text{ 1/}^\circ\text{C}$. Также для него характерна низкая температура синтеза, что снижает энергозатраты на производство. Для получения композита использовались люминофоры алюмоиттриевого граната с максимумами длины волны излучения 570 и 525 нм. Они характеризуются высокой термической устойчивостью и схожими со стеклом показателями преломления и ТКЛР. Также предпринимаются попытки ввести в композит различные материалы, чтобы улучшить спектральные характеристики.

В ходе работы по всем операциям подготовки выбраны следующие методики: измельчение стекла до размеров соответствующих гранулам люминофора; перемешивание стекол и люминофоров; уплотнение прессованием в прессформах; подобран режим спекания. В результате получен готовый композит «люминофор в стекле».

Температурные режимы изменялись в диапазоне 800–1100 °C. В стекло вводился оксид марганца, чтобы увеличить спектр в красной области спектра (630–750 нм). Однако, на данный момент не получилось улучшить уже имеющиеся образцы.

Данная технология изготовления композита позволит расширить температурный интервал работы светодиода, повысить индекс светопередачи и в целом увеличить мощность испускаемого излучения [3].

Регулируя соотношение стекла и люминофоров в композите можно добиться различных оттенков излучения, а также мощность излучаемого света. Композит № 37 содержит 2 мас. части стекла и 6 мас. частей люминофоров LE 525 и LE 570. В композите № 32 содержится 3 мас. части стекла, 1 мас. часть LE 525 и 4 мас. части LE 570.

Измерены спектральные характеристики и диаграммы цветности всех полученных составов композитов. На рис. 1 и 2 показаны диаграмма цветности и спектральная характеристика композита № 37, показавшего лучшие результаты и истинный белый свет.

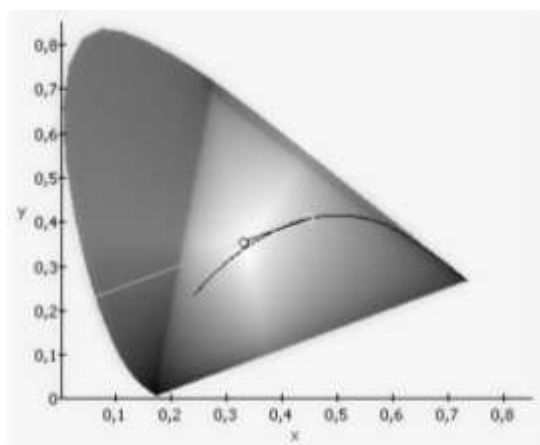


Рис. 1. Диаграмма цветности композита № 37

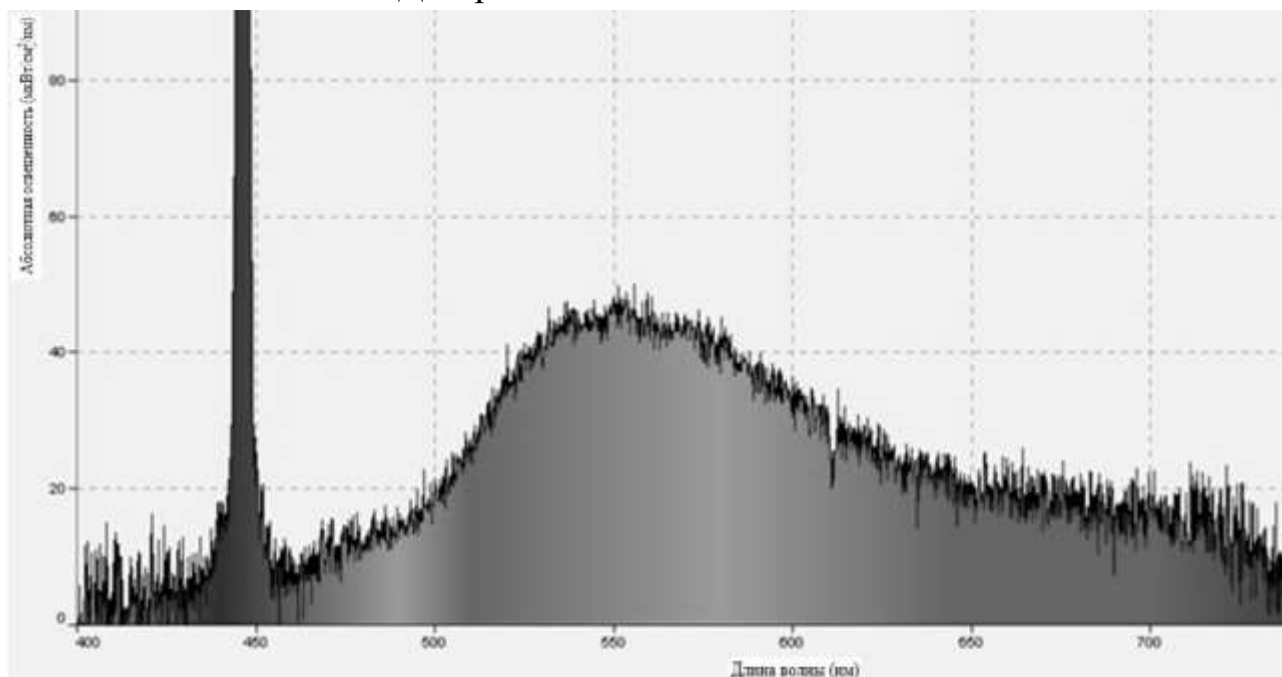


Рис. 2. Спектральные характеристики композита № 37

В результате анализа полученных данных сделан вывод о том, что композит № 37 излучает истинный белый, координаты цветности соотносятся с координатами цветности излучения Е (параметры стандартных излучений МКО). Имеет цветовую температуру 5208 К. Такой образец выдерживает напряжение, подаваемое на лазер возбуждения, 1,52 кВ.

Список использованных источников

1. Светодиод – источник света нового поколения [Электронный ресурс]. URL: <http://esogroup.ru/osobennosti-texnologij/svetodiod-istochnik-sveta-novogo-pokoleniya/> (дата обращения 20.11.17)

2. Шуберт Ф. Е. Светодиоды / Ф. Е. Шуберт. М. : Физмалит, 2008. 496 с.
3. Асеев В. А., Тузова Ю. В., Бирик А. Ю. [и др.]. Неорганический композит «стекло-люминофор» на основе свинцово-силикатной матрицы для белых светодиодов // MATERIALS PHYSICS AND MECHANICS. 2014. Т. 21. № 3. С. 242–247.

УДК 66.084.8

ПОВЫШЕНИЕ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ ВОДЫ ПОСЛЕ КАВИТАЦИОННОЙ ОБРАБОТКИ

INCREASE IN CONDUCTIVITY OF WATER AFTER CAVITATIONAL PROCESSING

Секачев М. В., Пономарев А. Л., Петросян Ф. Л.,
Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург,
maks.sekachev@mail.ru, felix-xxxx@yandex.ru

Sekachev M. V, Ponomarev A. L., Petrosyan F. L.
Ural Federal University, Ekaterinburg

Аннотация: В работе проанализировано изменение электропроводности дистиллированной воды после обработки гидродинамическим кавитатором. Эксперименты проводились в несколько серий с увеличением частоты вращения вала от 3000 до 12000 об/мин с шагом в 3000 об/мин.

Abstract: In work change of conductivity of the distilled water after processing is analyzed by a hydrodynamic kavitator. The experiments were carried out in several series with an increase in the rotational speed of the shaft from 3000 to 12000 rpm in steps of 3000 rpm.

Ключевые слова: гидродинамическая кавитация; электропроводность; дистиллированная вода.